

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193989

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H02H 7/122

B60L 7/22

H02J 7/14

H02J 7/18

(21)Application number : 05-337925

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

(22)Date of filing : 28.12.1993

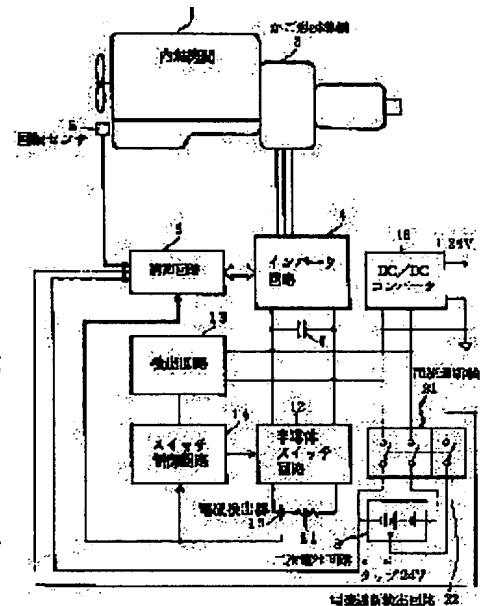
(72)Inventor : OBATA ATSUMI  
HIJIKATA SADAHITO

## (54) OVERVOLTAGE SUPPRESSING CIRCUIT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To suppress an abnormal high voltage being produced when the load of an inverter circuit disappears immediately after the operation of a current interrupter for disconnecting a secondary battery automatically upon detection of an abnormal current.

**CONSTITUTION:** The high voltage suppressing circuit comprises a squirrel-cage induction machine 2 coupled with the rotary shaft of an internal-combustion engine 1, a secondary battery circuit 3, an inverter circuit 4 for coupling the AC polyphase circuit of the induction machine 2 and the DC circuit of the secondary battery circuit 3 while converting the electric energy bilaterally, and a control circuit 5 for the inverter circuit 4. A current circuit breaker 21 is inserted into a path connecting the secondary battery circuit 3 and the inverter circuit 4. A detecting circuit 13 detects the interrupted state of the current interrupter 21 and delivers a signal to the control circuit 5 which controls a semiconductor switch element in the inverter circuit 4 to bring into interrupted state based on an output from a detecting circuit 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.06.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The inverter circuit which changes electrical energy bidirectionally and combines the squirrel-cage induction machine connected with an internal combustion engine's revolving shaft, an accumulation-of-electricity means, and the polyphase current circuit of said squirrel-cage induction machine and the direct current circuit of said accumulation-of-electricity means, In braking of an internal combustion engine and an auxiliary power unit equipped with the control circuit which controls this inverter circuit A current limiter is formed in the path which connects said accumulation-of-electricity means and said inverter circuit, and it has the detector which detects the cut off state of this current limiter, and is given to said control circuit. In said control circuit The overvoltage oppression circuit characterized by having a circuit means to control the solid state switch component of said inverter circuit by the output of this detector to a cut off state.

[Claim 2] Said detector is an overvoltage oppression circuit according to claim 1 which is the inter locking switch wide opened when said current limiter will be in a cut off state.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is used for the equipment which supplies the electric energy which changed and accumulated the mechanical energy generated when braking an automobile in electric energy, and was accumulated when accelerating an internal combustion engine to an auxiliary accelerator, and is made to generate mechanical energy.

[0002] This invention relates to electric braking of the automobile indicated by the international official announcement official report WO 88/06107 (international application number PCT/JP 88/00157), and amelioration of an auxiliary accelerator. This invention is equipment developed since it carried in the automobile equipped with the auxiliary acceleration and auxiliary damping device which the applicant for this patent sells under the name of HIMR.

[0003]

[Description of the Prior Art] These people are the international official announcement official reports WO. It indicated as electric braking and the auxiliary accelerator of an automobile to 88/06017 (international application number PCT/JP/00157). The squirrel-cage induction machine 2 with which that rotator section was directly linked with the internal combustion engine 1 as this equipment was shown in drawing 5, The direct current voltage of the rechargeable battery circuit 3 as an accumulation-of-electricity means and this rechargeable battery circuit 3 is changed into the alternating voltage of the frequency which suited carrying out induction of the rotating magnetic field of a rotational speed lower than an axial rotational speed of the squirrel-cage induction machine 2. It has the inverter circuit 4 which gives this to the squirrel-cage induction machine 2, and changes the alternating current power from the squirrel-cage induction machine 2 into direct current power, the control circuit 5 which generates the control signal which sets up the frequency of the ac side electrical potential difference of this inverter circuit 4, and DC to DC converter 16. A means to generate a control command by the operator according to an automobilism is included in this control circuit 5.

[0004] Moreover, the rotation sensor 6 is attached in the squirrel-cage induction machine 2, the signal from this rotation sensor 6 is given to a control circuit 5, and the information from the rechargeable battery circuit 3 about the charge condition of a rechargeable battery inputs it further.

[0005] A capacitor 7 and the solid state switch circuit 12 are connected to the output side of an inverter circuit 4, and a resistor 11 is connected through this solid state switch circuit 12. When electrical energy superfluous like large braking in an automobile cannot carry out line crack regeneration occurs, this resistor 11 is constituted so that dissipation of this may be carried out.

[0006] Furthermore, the detector 13 which detects the output voltage of an inverter circuit 4 is connected to the rechargeable battery circuit 3 and the solid state switch circuit 12, and a resistor 11 is equipped with the current detector 15 which detects change of a current. The switch control circuit 14 which controls the solid state switch circuit 12 according to that detecting signal is connected to this current detector 15. A detector 13 is connected to this switch control circuit 14.

[0007] This equipment is carried in an automobile, at the time of braking of an automobile, the energy generated by braking is collected as electrical energy, and it stores electricity it at it, changes into mechanical energy that electrical energy that it stored electricity at the time of acceleration of an automobile, and gives the internal combustion engine for an axle drive auxiliary power.

[0008] That is, in the acceleration mode which uses the squirrel-cage induction machine 2 as an internal combustion engine's 1 auxiliary power unit, the control circuit 5 which controls an inverter circuit 4 gives the rotating magnetic field of the rate exceeding an internal combustion engine's 1 rotational speed to the

squirrel-cage induction machine 2, and includes a means to control the inverter circuit 4 to give the rotating magnetic field of the rate which is less than an internal combustion engine's 1 rotational speed to the squirrel-cage induction machine 2, in the moderation mode which uses the squirrel-cage induction machine 2 as an internal combustion engine's 1 damping device. Moreover, in acceleration mode, an inverter circuit 4 gives the dc output of the electrical energy accumulated in the accumulation-of-electricity means (rechargeable battery circuit) 3 to a squirrel-cage induction machine as a polyphase current output, and includes the circuit means given to the accumulation-of-electricity means (rechargeable battery circuit) 3 by making polyphase current output energy of the squirrel-cage induction machine 2 into a dc output in moderation mode.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With such equipment, since the rated voltage of an accumulation-of-electricity means (rechargeable battery) is set as about 300 V and a component etc. may be damaged if abnormal current flows, when abnormal current was detected, the current limiter which separates a rechargeable battery from equipment automatically will be formed.

[0010] When the artificer performed the performance test of this current limiter under various conditions and this current limiter operated in the condition that a squirrel-cage polyphase induction machine turns into a generator, and the generation-of-electrical-energy output is revived by the rechargeable battery, in order that a generation-of-electrical-energy output may be in an open condition suddenly and a load might disappear, it turned out that inverter output voltage turns into a high electrical potential difference temporarily. To the timing which this high electrical potential difference follows by the servo control by the control circuit, although returned to the normal range, becoming about 500V momentarily was observed immediately after actuation of a current limiter. This may have a bad influence also on the input side of the DC-DC converter for supplying a general power source.

[0011] This invention was carried out to such a background and aims at offering the circuit which oppresses the unusual high voltage generated when the load of an inverter circuit disappears immediately after actuation of a current limiter.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The squirrel-cage induction machine connected with an internal combustion engine's revolving shaft about the circuit where this invention oppresses the unusual high voltage generated immediately after auxiliary acceleration and actuation of the current limiter of an auxiliary damping device, The inverter circuit which changes electrical energy bidirectionally and combines an accumulation-of-electricity means, and the polyphase current circuit of said squirrel-cage induction machine and the direct current circuit of said accumulation-of-electricity means, In braking of an internal combustion engine and an auxiliary power unit equipped with the control circuit which controls this inverter circuit A current limiter is formed in the path which connects said accumulation-of-electricity means and said inverter circuit, and it has the detector which detects the cut off state of this current limiter, and is given to said control circuit. In said control circuit It is characterized by having a circuit means to control the solid state switch component of said inverter circuit by the output of this detector to a cut off state.

[0013] As for said detector, it is desirable that it is the inter locking switch wide opened when said current limiter will be in a cut off state.

[0014]

[Function] If a control circuit receives the detection output which shows the cut off state of a current limiter from a detector while generating electricity with a squirrel-cage induction machine, changing into direct current power by the inverter circuit and charging at the accumulation-of-electricity means (rechargeable battery circuit), the solid state switch component of an inverter circuit will be made into a cut off state.

[0015] Even if a current limiter operates, a generation-of-electrical-energy output will be in an open condition suddenly by this and a load disappears, since connection between a squirrel-cage induction machine and the solid state switch component of an inverter circuit is automatically intercepted by coincidence, generating of the unusual high voltage can be oppressed.

[0016]

[Example] Next, this invention example is explained based on a drawing. The block diagram in which drawing 1 shows the configuration of this invention example, and drawing 2 are drawings showing the configuration of the inverter circuit in this invention example.

[0017] The squirrel-cage induction machine 2 with which this invention example was connected with an internal combustion engine's 1 revolving shaft, The inverter circuit 4 which changes electrical energy

bidirectionally and combines the rechargeable battery circuit (accumulation-of-electricity means) 3, the polyphase current circuit of the squirrel-cage induction machine 2, and the direct current circuit of the rechargeable battery circuit 3. It has the control circuit 5 which controls this inverter circuit 4, and DC to DC converter 16. As a description of this invention A current limiter 21 is formed in the path which connects the rechargeable battery circuit 3 and an inverter circuit 4. It has the current cutoff detector 22 which detects the cut off state of this current limiter 21, and is given to a control circuit 5, and a control circuit 5 is equipped with a circuit means to control the solid state switch component of an inverter circuit 4 by the output of this current cutoff detector 22 to a cut off state.

[0018] The current cutoff detector 22 is an inter locking switch wide opened when a current limiter 21 will be in a cut off state. A current limiter 21 is constituted by the bimetal energized by the spring.

[0019] Furthermore, like the conventional example, the rotation sensor 6 is attached in the squirrel-cage induction machine 2, and the information from the rechargeable battery circuit 3 about the signal from this rotation sensor 6 and the charge condition of a rechargeable battery is given to a control circuit 5. A capacitor 7 and the solid state switch circuit 12 are connected to the output side of an inverter circuit 4, and a resistor 11 is connected through this solid state switch circuit 12. This resistor 11 carries out dissipation of this, when electrical energy superfluous like large braking in an automobile cannot carry out line crack regeneration occurs. The detector 13 which detects the output voltage of an inverter circuit 4 is connected to the rechargeable battery circuit 3 and the solid state switch circuit 12, and a resistor 11 is equipped with the current detector 15 which detects change of a current. The switch control circuit 14 which controls the solid state switch circuit 12 according to that detecting signal is connected to this current detector 15. A detector 13 is connected to this switch control circuit 14.

[0020] The above-mentioned solid state switch components Qa, Qb, Qc, Qd, Qe, and Qf connected between each phase terminal of the squirrel-cage induction machine 2, and the forward and negative terminal of the rechargeable battery circuit 3 as shown in an inverter circuit at drawing 2, The closing motion control signal generating circuit 23 which gives a closing motion control signal to the control electrode of these solid state switch components Qa, Qb, Qc, Qd, Qe, and Qf, and the cutoff circuit 24 which makes the solid state switch components Qa, Qb, Qc, Qd, Qe, and Qf a cut off state according to control of a control circuit 5 are included. This cutoff circuit 24 is constituted by the solid state switch.

[0021] Next, actuation of this invention example constituted in this way is explained. The flow chart and drawing 4 which show the flow of actuation of a control circuit [ in / in drawing 3 / this invention example ] are drawing showing the electrical-potential-difference change at the time of the current limiter cutoff in this invention example.

[0022] If abnormal current flows by a certain cause, the temperature of the bimetal of a current limiter 21 will rise, curvature will be produced, and connection with the rechargeable battery circuit 3 will be intercepted. This is interlocked with mechanically, the current cutoff detector 22 will be in an open condition, and the signal will be outputted to a control circuit 5. That is, 24V disappear. If the output is undergone, a control circuit 5 will operate the cutoff circuit 24 of an inverter circuit 4, and will be made into a cut off state. Even if an inverter circuit 4 and the load circuit containing DC to DC converter 16 will be in a cut off state by this and the load of an inverter circuit 4 disappears, the unusual high voltage which the squirrel-cage induction machine 2 generates is oppressed.

[0023] Since the current is not flowing to the bimetal of the current limiter 21 which changed into the open condition, if temperature falls in connection with the passage of time, return, the rechargeable battery circuit 3, and an inverter circuit 4 will be in the condition even if reset action is performed by the operator who checked insurance in a connection condition. With this actuation, the contact of the current cutoff detector 22 will also be in a closed state, and the signal which shows a return to a control circuit 5 is sent out. A control circuit 5 will be in the condition that the cutoff circuit 24 of an inverter circuit 4 which is a cut off state is changed into a connection condition, and the usual control can be performed, if the return signal is received. If a key switch (outside of drawing) closes in this condition, starting actuation of a control circuit 5 will be performed.

[0024]

[Effect of the Invention] Since connection between a squirrel-cage induction machine and the solid state switch component of an inverter circuit can be automatically intercepted according to this invention before the output voltage to an inverter circuit rises even if a current limiter operates, a generation-of-electrical-energy output will be in an open condition suddenly and a load disappears as explained above, it is effective in the ability to prevent generating of the high voltage from a squirrel-cage induction machine, and prevent the damage on a semiconductor device etc. by this.

---

[Translation done.]

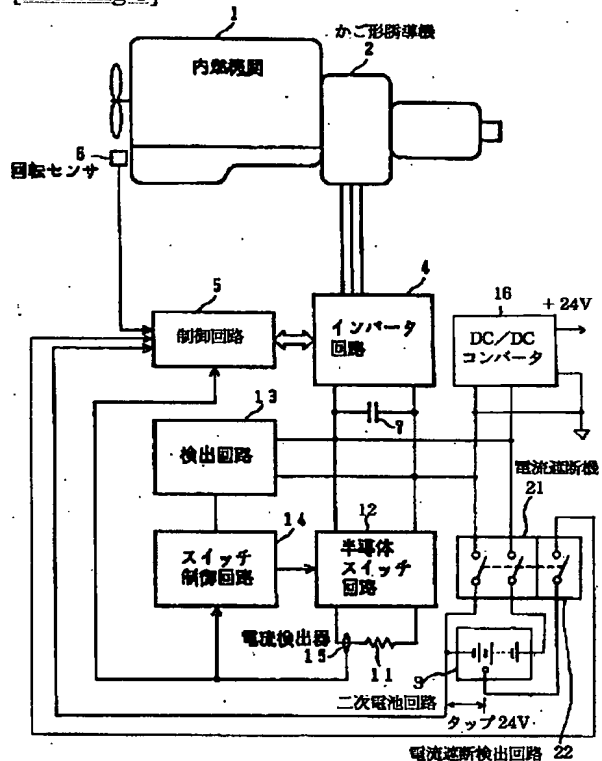
**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

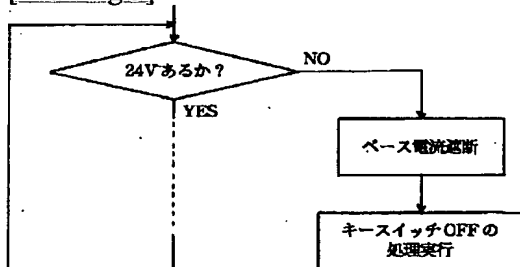
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

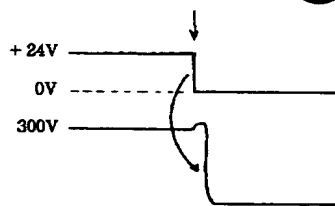
[Drawing 1]



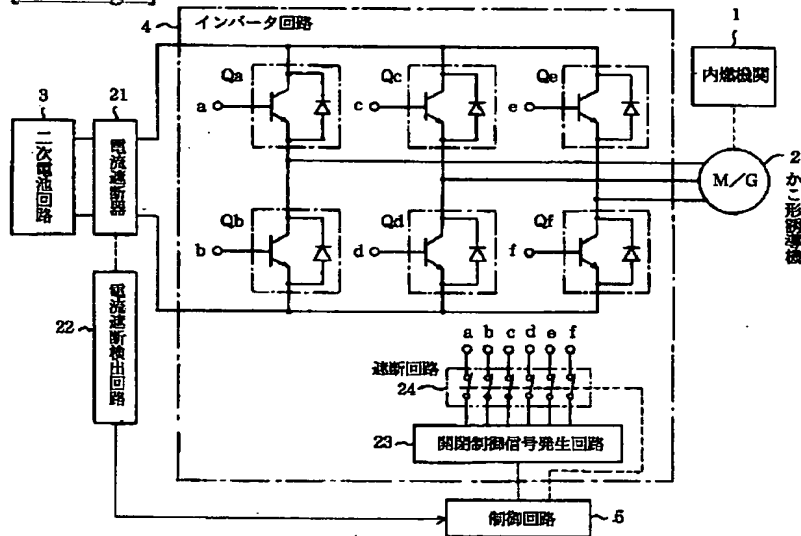
[Drawing 3]



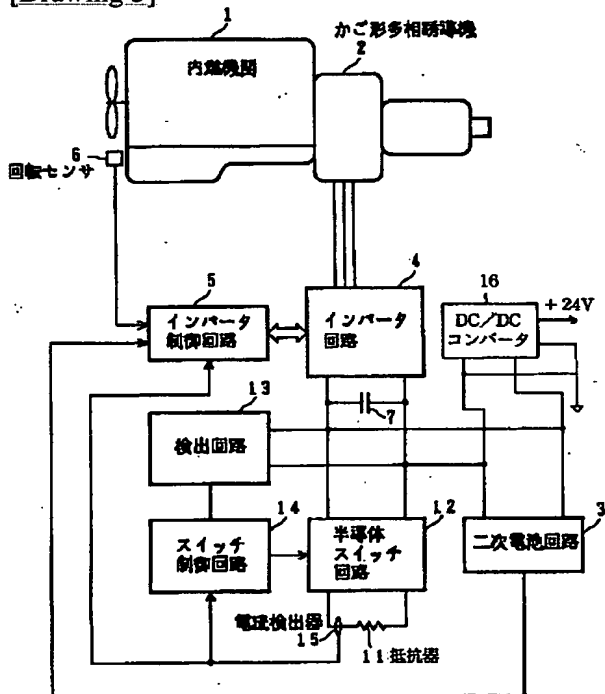
[Drawing 4]



[Drawing 2]



[Drawing 5]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-193989

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 H 7/122	Z			
B 6 0 L 7/22	G	7227-5H		
H 0 2 J 7/14	A	4235-5G		
7/18		4235-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

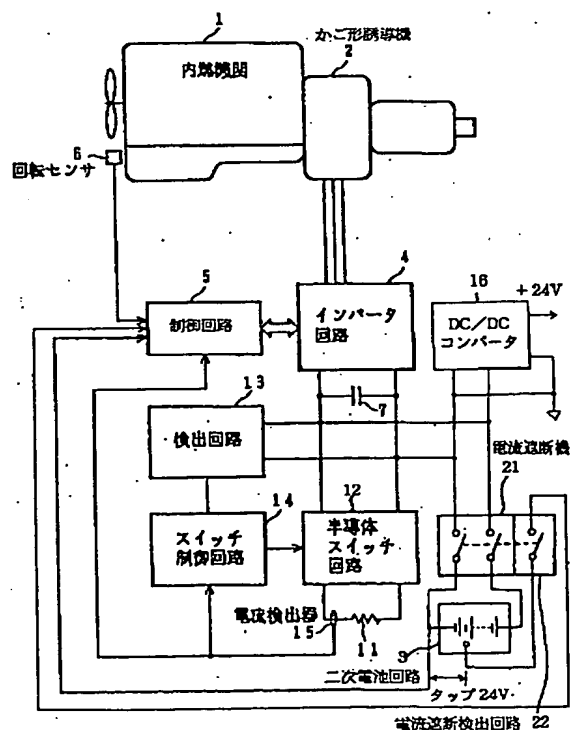
(21) 出願番号	特願平5-337925	(71) 出願人	000005463 日野自動車工業株式会社 東京都日野市日野台3丁目1番地1
(22) 出願日	平成5年(1993)12月28日	(72) 発明者	小幡 篤臣 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野 自動車工業株式会社内
		(72) 発明者	土方 禎人 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野 自動車工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 過電圧抑圧回路

(57) 【要約】

【目的】 異常電流を検出したときに自動的に二次電池を装置から切り離す電流遮断器の動作直後に、インバータ回路の負荷が消滅することにより発生する異常な高電圧を抑圧できるようにする。

【構成】 内燃機関の回転軸に連結されたかご形誘導機、二次電池回路（蓄電手段）、かご形誘導機の多相交流回路と二次電池回路の直流回路とを双方向に電気エネルギーを変換して結合するインバータ回路、およびこのインバータ回路を制御する制御回路を備え、二次電池回路とインバータ回路とを接続する通路に電流遮断器を設け、この電流遮断器の遮断状態を検出し制御回路にその検出出力を与える検出回路を備え、制御回路が検出回路の出力によりインバータ回路の半導体スイッチ素子を遮断状態に制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の回転軸に連結されたかご形誘導機と、蓄電手段と、前記かご形誘導機の多相交流回路と前記蓄電手段の直流回路とを双方向に電気エネルギーを変換して結合するインバータ回路と、このインバータ回路を制御する制御回路とを備えた内燃機関の制動および補助動力装置において、

前記蓄電手段と前記インバータ回路とを接続する通路に電流遮断器が設けられ、この電流遮断器の遮断状態を検出し前記制御回路に与える検出回路を備え、

前記制御回路には、この検出回路の出力により前記インバータ回路の半導体スイッチ素子を遮断状態に制御する回路手段を備えたことを特徴とする過電圧抑圧回路。

【請求項2】 前記検出回路は、前記電流遮断器が遮断状態になったときに開放される連動接点である請求項1記載の過電圧抑圧回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車を制動するときには発生する機械的エネルギーを電氣的エネルギーに変換して蓄積し、内燃機関を加速するときに蓄積された電氣的エネルギーを補助加速装置に供給して機械的エネルギーを発生させる装置に利用する。

【0002】本発明は、国際公表公報WO 88/06107（国際出願番号PCT/JP 88/00157）に開示された自動車の電気制動および補助加速装置の改良に関する。本発明は、HIMRの名称で本願出願人が販売している補助加速および補助制動装置を備えた自動車に搭載するために開発された装置である。

## 【0003】

【従来の技術】本出願人は、国際公表公報WO 88/06017（国際出願番号PCT/JP/00157）に自動車の電気制動および補助加速装置として開示した。この装置は図5に示すように、内燃機関1にその回転子部が直結されたかご形誘導機2と、蓄電手段としての二次電池回路3と、この二次電池回路3の直流電圧をかご形誘導機2の軸回転速度より低い回転速度の回転磁界を誘起するのに適合した周波数の交流電圧に変換して、これをかご形誘導機2に与え、またかご形誘導機2からの交流電力を直流電力に変換するインバータ回路4と、このインバータ回路4の交流側電圧の周波数を設定する制御信号を生成する制御回路5と、DC/DCコンバータ16とを備える。この制御回路5には自動車の運転に応じて運転者により制御指令が発生する手段を含む。

【0004】また、かご形誘導機2には回転センサ6が取付けられていて、この回転センサ6からの信号は制御回路5に与えられ、さらに二次電池の充電状態に関する二次電池回路3からの情報が入力する。

【0005】インバータ回路4の出力側にはコンデンサ

7および半導体スイッチ回路12が接続され、この半導体スイッチ回路12を介して抵抗器11が接続される。この抵抗器11は自動車に大きい制動が行われ回生することができないほどの過剰な電気エネルギーが発生したときに、これを消散させるように構成されている。

【0006】さらに、二次電池回路3および半導体スイッチ回路12にはインバータ回路4の出力電圧を検出する検出回路13が接続され、抵抗器11には電流の変化を検出する電流検出器15が備えられる。この電流検出器15にはその検出信号にしたがって半導体スイッチ回路12を制御するスイッチ制御回路14が接続される。このスイッチ制御回路14には検出回路13が接続される。

【0007】この装置は自動車に搭載して、自動車の制動時には制動により発生するエネルギーを電気エネルギーとして回収して蓄電し、自動車の加速時にはその蓄電された電気エネルギーを機械エネルギーに変換して、車軸駆動用の内燃機関に補助動力を与えるものである。

【0008】すなわち、インバータ回路4を制御する制御回路5は、かご形誘導機2を内燃機関1の補助動力装置とする加速モードではかご形誘導機2に内燃機関1の回転速度を越える速度の回転磁界を与え、かご形誘導機2を内燃機関1の制動装置とする減速モードではかご形誘導機2に内燃機関1の回転速度を下回る速度の回転磁界を与えるようにそのインバータ回路4を制御する手段を含む。またインバータ回路4は、加速モードでは蓄電手段（二次電池回路）3に蓄積された電気エネルギーの直流出力をかご形誘導機に多相交流出力として与え、減速モードではかご形誘導機2の多相交流出力エネルギーを直流出力として蓄電手段（二次電池回路）3に与える回路手段を含む。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような装置では、蓄電手段（二次電池）の定格電圧は約300Vに設定されているので、異常電流が流れると素子などを損傷する可能性があることから、異常電流を検出すると自動的に二次電池を装置から切り離す電流遮断器を設けることになった。

【0010】発明者はこの電流遮断器の動作試験をさまざまな条件下で行ったところ、かご形多相誘導機が発電機となって発電出力が二次電池に回生されている状態のときにこの電流遮断器が作動すると、発電出力が突然開放状態になって負荷が消滅するためにインバータ出力電圧が一時的に高い電圧になることがわかった。この高い電圧は制御回路によるサーボ制御によりつづくタイミングでは正常な範囲に戻されるものの、電流遮断器の作動直後には瞬間的に500V程度になることが観測された。これは一般電源を供給するためのDC・DCコンバータの入力側にも悪影響を与える可能性がある。

【0011】本発明はこのような背景に行われたもの

で、電流遮断器の動作直後にインバータ回路の負荷が消滅することにより発生する異常な高電圧を抑圧する回路を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、補助加速および補助制動装置の電流遮断器の動作直後に発生する異常な高電圧を抑圧する回路に関するものであって、内燃機関の回転軸に連結されたかご形誘導機と、蓄電手段と、前記かご形誘導機の多相交流回路と前記蓄電手段の直流回路とを双方向に電気エネルギーを変換して結合するインバータ回路と、このインバータ回路を制御する制御回路とを備えた内燃機関の制動および補助動力装置において、前記蓄電手段と前記インバータ回路とを接続する通路に電流遮断器が設けられ、この電流遮断器の遮断状態を検出し前記制御回路に与える検出回路を備え、前記制御回路には、この検出回路の出力により前記インバータ回路の半導体スイッチ素子を遮断状態に制御する回路手段を備えたことを特徴とする。

【0013】前記検出回路は、前記電流遮断器が遮断状態になったときに開放される連動接点であることが望ましい。

#### 【0014】

【作用】かご形誘導機により発電を行いインバータ回路で直流電力に変換し、蓄電手段（二次電池回路）に充電を行っているときに、制御回路が検出回路から電流遮断器の遮断状態を示す検出出力を受けると、インバータ回路の半導体スイッチ素子を遮断状態にする。

【0015】これにより、電流遮断器が作動し発電出力が突然開放状態になって負荷が消滅しても、同時にかご形誘導機とインバータ回路の半導体スイッチ素子との接続が自動的に遮断されるので異常な高電圧の発生を抑圧することができる。

#### 【0016】

【実施例】次に、本発明実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明実施例の構成を示すブロック図、図2は本発明実施例におけるインバータ回路の構成を示す図である。

【0017】本発明実施例は、内燃機関1の回転軸に連結されたかご形誘導機2と、二次電池回路（蓄電手段）3と、かご形誘導機2の多相交流回路と二次電池回路3の直流回路とを双方向に電気エネルギーを変換して結合するインバータ回路4と、このインバータ回路4を制御する制御回路5と、DC/DCコンバータ16とを備え、本発明の特徴として、二次電池回路3とインバータ回路4とを接続する通路に電流遮断器21が設けられ、この電流遮断器21の遮断状態を検出し制御回路5に与える電流遮断検出回路22を備え、制御回路5には、この電流遮断検出回路22の出力によりインバータ回路4の半導体スイッチ素子を遮断状態に制御する回路手段を備える。

【0018】電流遮断検出回路22は、電流遮断器21が遮断状態になったときに開放される連動接点である。電流遮断器21は、スプリングで付勢されたバイメタルにより構成される。

【0019】さらに、従来例同様に、かご形誘導機2には回転センサ6が取付けられ、この回転センサ6からの信号および二次電池の充電状態に関する二次電池回路3からの情報が制御回路5に与えられる。インバータ回路4の出力側にはコンデンサ7および半導体スイッチ回路12が接続され、この半導体スイッチ回路12を介して抵抗器11が接続される。この抵抗器11は自動車に大きい制動が行われ回生することができないほどの過剰な電気エネルギーが発生したときに、これを消散させる。二次電池回路3および半導体スイッチ回路12にはインバータ回路4の出力電圧を検出する検出回路13が接続され、抵抗器11には電流の変化を検出する電流検出器15が備えられる。この電流検出回路15にはその検出信号にしたがって半導体スイッチ回路12を制御するスイッチ制御回路14が接続される。このスイッチ制御回路14には検出回路13が接続される。

【0020】インバータ回路には、図2に示すように、かご形誘導機2の各相端子と二次電池回路3の正および負の端子との間に接続された前述の半導体スイッチ素子Qa、Qb、Qc、Qd、Qe、Qfと、この半導体スイッチ素子Qa、Qb、Qc、Qd、Qe、Qfの制御電極に開閉制御信号を与える開閉制御信号発生回路23と、制御回路5の制御にしたがって半導体スイッチ素子Qa、Qb、Qc、Qd、Qe、Qfを遮断状態にする遮断回路24とが含まれる。この遮断回路24は半導体スイッチにより構成される。

【0021】次に、このように構成された本発明実施例の動作について説明する。図3は本発明実施例における制御回路の動作の流れを示す流れ図、図4は本発明実施例における電流遮断器遮断時の電圧変化を示す図である。

【0022】何らかの原因で異常電流が流れると、電流遮断器21のバイメタルの温度が上昇し、反りを生じて二次電池回路3との接続が遮断される。これに機械的に連動して電流遮断検出回路22が開状態となり、その信号が制御回路5に出力される。すなわち24Vが消滅する。制御回路5はその出力を受けると、インバータ回路4の遮断回路24を動作させ遮断状態にする。これにより、インバータ回路4とDC/DCコンバータ16を含む負荷回路とが遮断状態となり、インバータ回路4の負荷が消滅しても、かご形誘導機2が発生する異常な高電圧を抑圧する。

【0023】開状態となった電流遮断器21のバイメタルには電流が流れていないので、時間の経過に伴って温度が低下すると、安全を確認した運転者によりリセット操作が行われてもとの状態に戻り、二次電池回路3とイ

ンバータ回路4とが接続状態となる。この動作に伴って電流遮断検出回路22の接点も閉状態となり、制御回路5に復帰を示す信号を送出する。制御回路5はその復帰信号を受けると、遮断状態になっているインバータ回路4の遮断回路24を接続状態にして通常の制御を実行できる状態となる。この状態でキースイッチ（図外）が閉すると、制御回路5の立ち上げ動作が実行される。

#### 【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、電流遮断器が動作し発電出力が突然開放状態となり負荷が消滅しても、インバータ回路への出力電圧が上昇する前に、かご形誘導機とインバータ回路の半導体スイッチ素子との接続を自動的に遮断することができるので、かご形誘導機からの高電圧の発生を防止することができ、これにより半導体素子などの損傷を防止することができる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の構成を示すブロック図。

【図2】本発明実施例におけるインバータ回路の構成を示す図。

【図3】本発明実施例における制御回路の動作の流れを示す流れ図。

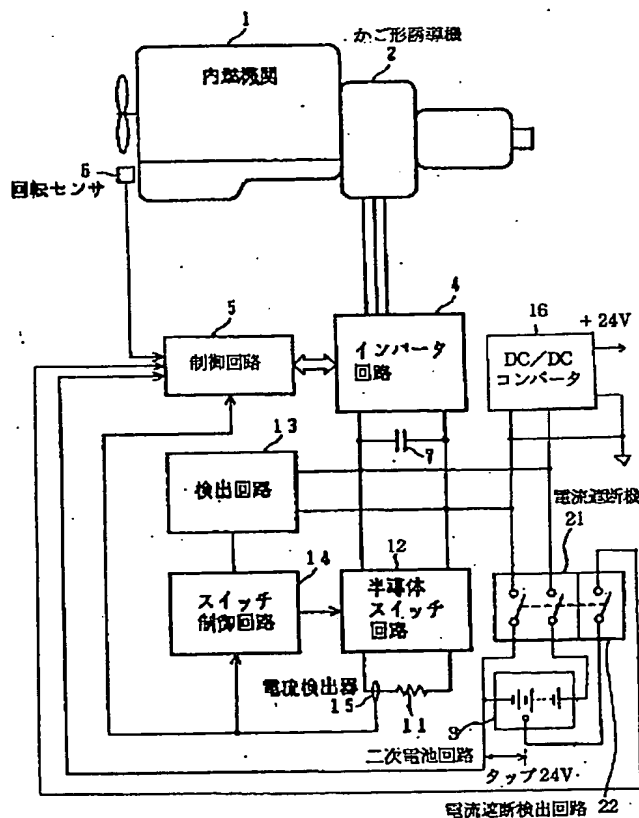
【図4】本発明実施例における電流遮断器遮断時の電圧変化を示す図。

【図5】従来例の構成を示すブロック図。

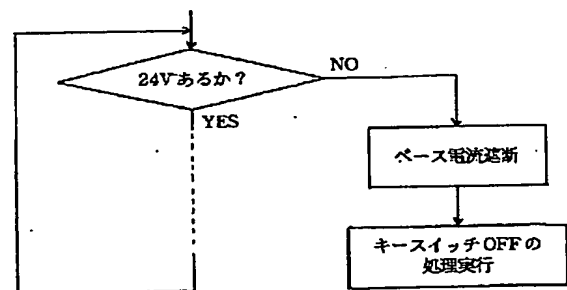
#### 【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 かご形誘導機
- 3 二次電池回路（蓄電手段）
- 4 インバータ回路
- 5 制御回路
- 6 回転センサ
- 7 コンデンサ
- 11 抵抗器
- 12 半導体スイッチ回路
- 13 検出回路
- 14 スイッチ制御回路
- 15 電流検出器
- 16 DC/DCコンバータ
- 21 電流遮断器
- 22 電流遮断検出回路
- 23 開閉制御信号発生回路
- 24 遮断回路

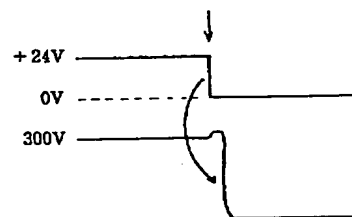
【図1】



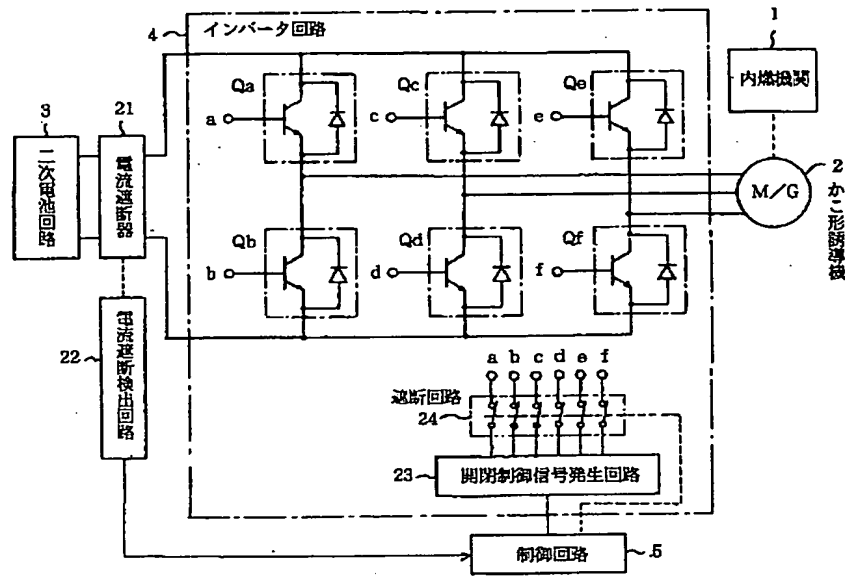
【図3】



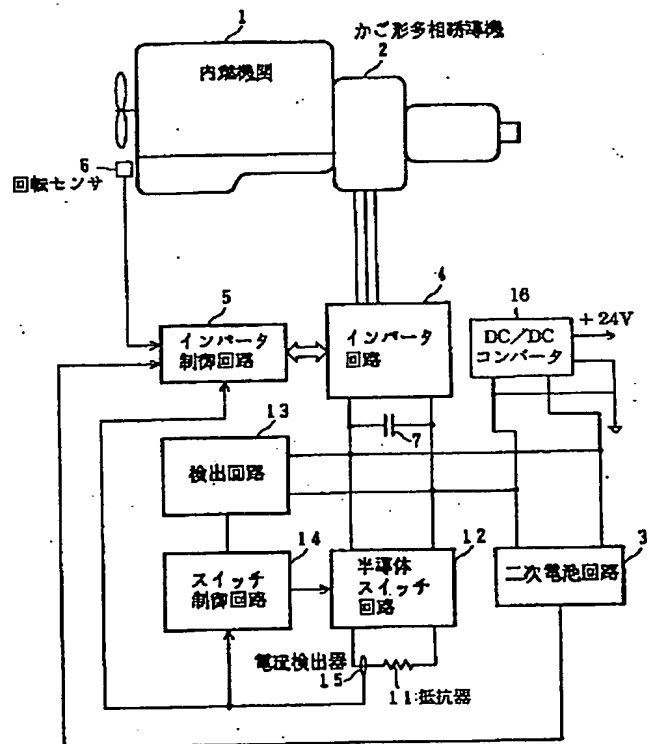
【図4】



【図2】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**